

Verfahren und System zwischen Teilnetzbetrieb und Gesamtnetzbetrieb

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Überführen eines seriell vernetzten Systems, insbesondere eines seriellen Datenbussystems, von einem Teilnetzbetrieb, in dem mindestens ein Knoten und/oder mindestens ein Teilnehmer des Systems sich in einem Zustand verringerter Stromaufnahme befindet und durch die

5 Signalpegel des Datenverkehrs auf dem System nicht angesprochen und/oder nicht aktiviert wird, in einen Gesamtnetzbetrieb, in dem alle Knoten und/oder alle Teilnehmer des Systems durch die Signalpegel des Datenverkehrs auf dem System angesprochen und/oder aktiviert werden.

Die vorliegende Erfindung betrifft des weiteren ein seriell vernetztes System,

10 das von einem Teilnetzbetrieb, in dem mindestens ein Knoten und/oder mindestens ein Teilnehmer des Systems sich in einem Zustand verringerter Stromaufnahme befindet und durch die Signalpegel des Datenverkehrs auf dem System nicht ansprechbar und/oder nicht aktivierbar ist, in einen Gesamtnetzbetrieb, in dem alle Knoten und/oder alle Teilnehmer des Systems durch die Signalpegel des Datenverkehrs auf dem System ansprechbar und/oder

15 aktivierbar sind, zu überführen ist.

Mit zunehmender Komplexität in der seriellen Vernetzung insbesondere von Automobilen nimmt auch der Energiebedarf der bei der seriellen Vernetzung eingesetzten

20 Elektronikkomponenten immer weiter zu. Hinzu kommt der Effekt, dass immer mehr Komfortfunktionen auch im abgestellten Zustand des Kraftfahrzeugs aktiv sind, die dann unmittelbar aus der Fahrzeugbatterie betrieben werden müssen.

Bedingt durch die serielle Vernetzung vieler Funktionen über beispielsweise den C[ontroller]A[rea]N[etwork]-Bus wird daher auch bei Betreiben nur einiger weniger

25 Fahrzeugfunktionen stets das gesamte Bussystem aktiviert, denn jeder Teilnehmer am Bus wird durch die Datenübertragung einiger weniger Teilnehmer "geweckt" bzw. "wachgehalten"; dies führt zu einer unerwünscht hohen und, angesichts des Betriebs nur einiger weniger Fahrzeugfunktionen, auch gar nicht erforderlichen Stromaufnahme des Systems.

Gemäß dem Stand der Technik werden Teilnehmer in einem seriell vernetzten System in einen Zustand mit geringer Stromaufnahme versetzt, in dem der normale Busverkehr mit den normalen Buspegeln nicht zu einem Weckereignis führt. Diese Teilnehmer befinden sich somit in einem sogenannten "selektiven Schlafzustand", während die restlichen Teilnehmer einen sogenannten Teilnetzbetrieb aufrechterhalten.

Um nun die schlafenden Knoten bzw. die schlafenden Teilnehmer wecken zu können, wird im Stand der Technik ein zweites Pegelschema mit deutlich abweichendem Potential auf dem Datenbus eingesetzt, mit dem die Teilnehmer "global geweckt" werden können; erst wenn dieses zweite Pegelschema beim Senden verwendet wird, wachen alle Knoten global auf. Dieses bekannte Prinzip wird beispielsweise bei einem "Single Wire C[ontroller]A[rea]N[etwork]" eingesetzt.

Allerdings ist bei diesem bekannten Prinzip nachteilig, dass das zweite, zum Wecken verwendete Pegelschema mit einer deutlich erhöhten Störabstrahlung des Bussystems verbunden ist; insbesondere zyklische Weckereignisse führen aus diesem Grunde zu unerwünschten Störungen im Kraftfahrzeug, wobei auch E[lektro]M[agnetische]V[erträglichkeits]-Abstrahlungen eine Rolle spielen; weiterhin ist eine zweite Treiberstufe erforderlich, um das andere Pegelschema zu erzeugen.

Ausgehend von den vorstehend dargelegten Nachteilen und Unzulänglichkeiten sowie unter Würdigung des umrissenen Standes der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art sowie ein System der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass die Knoten und/oder die Teilnehmer im Netzwerk, das heißt am Datenbus auf einfache und doch effektive Weise geweckt werden können.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen sowie durch ein System mit den im Anspruch 4 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen gekennzeichnet.

Mithin wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, bei einem System, das sich selektiv schlafend im Teilnetzbetrieb befindet, anstelle des zweiten Pegelschemas einen anderen Weckmechanismus einzusetzen, der nicht die beschriebenen Nachteile aus dem Stand der Technik aufweist. Dieser Weckmechanismus kann sowohl in Systemchips als auch

in anderen Vernetzungsprodukten, wie etwa in einfachen Transceiver-Bausteinen, implementiert werden.

In bezug auf die vorliegende Erfindung wird zunächst davon ausgegangen, dass sich einige Knoten bzw. einige Teilnehmer in einem Zustand mit verringerter

5 Stromaufnahme befinden und somit vom laufenden Busverkehr nicht geweckt werden.

Wenn nun für eine einstellbare Zeit, die im Rahmen der vorliegenden Erfindung als Ruhephase oder als kritischer Zeitraum bezeichnet wird, keine Pegeländerungen mehr auf dem Datenbus festgestellt werden, das heißt wenn eine längere definierte Ruhephase auf dem Datenbus vorliegt, so wird davon ausgegangen, dass der

10 Teilnetzbetrieb beendet ist.

Nach Ablauf dieses kritischen Zeitraums wird die nächste auftretende Pegeländerung, etwa eine neue Botschaft eines anderen Teilnehmers, wieder als normales Weckereignis interpretiert und führt so zum Wecken aller Teilnehmer im Netz (= sogenanntes "globales Wecken" oder Gesamtnetzbetrieb).

15 Die Ruhephase bzw. der kritische Zeitraum ist hierbei in bevorzugter Weise so einzustellen, dass die normalen zeitlichen Lücken zwischen den Botschaften des Teilnetzbetriebs nicht ausreichen, um ein Ende des Teilnetzbetriebs zu detektieren.

Die Knoten oder Teilnehmer des Teilnetzbetriebs versenden zweckmäßigerweise zyklisch Botschaften, um sicherzustellen, dass die "selektiv
20 schlafenden" Knoten oder Teilnehmer nicht geweckt werden (derartige zyklische Botschaften sind normalerweise Bestandteil eines Netzwerkmanagementsystems, wie es in der Automobiltechnik standardmäßig Verwendung findet, und stellen damit keinen gesonderten Aufwand dar).

Gemäß einer besonders erfinderischen Weiterbildung des vorliegenden
25 Verfahrens wie auch des vorliegenden Systems kann auch ein Übergang vom Teilnetzbetrieb in den Gesamtnetzbetrieb erfolgen, indem im Datenverkehr auf dem System mindestens ein definiertes, insbesondere kontinuierliches und/oder insbesondere symmetrisches Signalpegelmuster (= sogenanntes "Datenmuster" oder "data pattern") erkannt wird.

Dieses Signalpegelmuster, das in vorteilhafter Weise im restlichen
30 Datenverkehr nicht auftritt, kann zweckmäßigerweise durch mindestens einen sich im Zustand verringerter Stromaufnahme befindlichen Knoten und/oder durch mindestens einen sich im Zustand verringerter Stromaufnahme befindlichen Teilnehmer erkannt werden.

Die vorliegende Erfindung betrifft des weiteren eine Transceivereinheit, insbesondere zum Durchführen eines Verfahrens gemäß der vorstehend dargelegten Art

und/oder insbesondere mindestens einem System gemäß der vorstehend dargelegten Art zugeordnet; die Transceivereinheit ist an mindestens einen seriellen Datenbus, insbesondere an mindestens einen C[ontroller]A[rea]N[etwork]-Bus, angeschlossen und steht mit mindestens einer zum Ausführen mindestens einer Applikation vorgesehenen

5 Mikrokontrollereinheit in Verbindung.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist der Transceivereinheit mindestens eine Kontrollogik zugeordnet und/oder ist in die Transceivereinheit mindestens eine Kontrollogik implementiert.

Die vorliegende Erfindung betrifft des weiteren einen an mindestens eine Batterieeinheit angeschlossenen, mit mindestens einer Transceivereinheit, insbesondere gemäß der vorstehend dargelegten Art, in Verbindung stehenden Spannungsregler zum Versorgen mindestens einer zum Ausführen mindestens einer Applikation vorgesehenen Mikrokontrollereinheit mit Spannung im Falle des Erkennens mindestens eines definierten, insbesondere kontinuierlichen und/oder insbesondere symmetrischen Signalpegelmusters in
10 mindestens einer auf mindestens einem seriellen Datenbus, insbesondere auf mindestens einem C[ontroller]A[rea]N[etwork]-Bus, anstehenden eingehenden, mindestens einer Applikation zugeordneten Nachricht durch die Transceivereinheit.
15

Die vorliegende Erfindung betrifft des weiteren eine Chipeinheit, insbesondere Systemchipeinheit, zum Ansprechen und/oder Aktivieren mindestens einer mindestens einem seriellen Datenbus, insbesondere mindestens einem C[ontroller]A[rea]N[etwork]-Bus, zugeordneten, zum Ausführen mindestens einer Applikation vorgesehenen Mikrokontrollereinheit; die Chipeinheit weist:

- mindestens eine Transceivereinheit gemäß der vorstehend dargelegten Art;
und
- 25 - mindestens einen Spannungsregler gemäß der vorstehend dargelegten Art auf.

Die vorliegende Erfindung betrifft des weiteren eine mindestens einem seriellen Datenbus, insbesondere mindestens einem C[ontroller]A[rea]N[etwork]-Bus, zugeordnete, zum Ausführen mindestens einer Applikation vorgesehene Mikrokontrollereinheit, die mit Spannung zu versorgen ist nur im Falle des Erkennens
30 mindestens eines definierten, insbesondere kontinuierlichen und/oder insbesondere symmetrischen Signalpegelmusters in mindestens einer auf dem Datenbus anstehenden eingehenden, mindestens einer Applikation zugeordneten Nachricht durch mindestens eine Transceivereinheit, insbesondere gemäß der vorstehend dargelegten Art.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist die Mikrocontrollereinheit durch die Transceivereinheit aktivierbar.

Die vorliegende Erfindung betrifft schließlich die Verwendung:

- eines Verfahrens gemäß der vorstehend dargelegten Art; und/oder
- 5 - mindestens eines Systems gemäß der vorstehend dargelegten Art; und/oder
- mindestens einer Chipeinheit gemäß der vorstehend dargelegten Art; und/oder
- mindestens einer Mikrocontrollereinheit gemäß der vorstehend dargelegten Art in der Automobilelektronik, insbesondere in der Elektronik von Kraftfahrzeugen.

Wie bereits vorstehend erörtert, gibt es verschiedene Möglichkeiten, die Lehre
10 der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Hierzu wird einerseits auf die den Ansprüchen 1, 4, 9 und 13 nachgeordneten Ansprüche verwiesen, andererseits werden weitere Ausgestaltungen, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung nachstehend anhand der durch die Figuren 1 bis 4 veranschaulichten exemplarischen Implementierung gemäß einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

15

Es zeigt:

Fig. 1 ist in schematischer Blockdarstellung ein Ausführungsbeispiel für ein
auf dem Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung beruhenden System gemäß der
20 vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 ist in schematischer Blockdarstellung einen detaillierten Ausschnitt des Systems aus Fig. 1;

Fig. 3 ist in schematischer zeitlicher Abfolge ein Ausführungsbeispiel für
einen verfahrensmäßigen Übergang des Systems aus Fig. 1 und 2 vom Zustand des
25 Teilnetzbetriebs in den Zustand des Gesamtnetzbetriebs; und

Fig. 4 ist in schematischer Darstellung ein Ausführungsbeispiel für ein
definiertes, im restlichen laufenden Datenverkehr nicht auftretendes Signalpegelmuster.

30 Fig. 1 zeigt eine für C[ontroller]A[rea]N[etwork]-Anwendungen in der Automobilelektronik, nämlich in der Elektronik von Kraftfahrzeugen, vorgesehene exemplarische Implementierung für ein seriell vernetztes CAN-System 100.

Dieses seriell vernetzte System 100 weist fünf Teilnehmer 30, 32, 34, 36, 38 auf, die über einen jeweiligen zugeordneten Knoten 20, 22, 24, 26, 28 an einen seriellen

C[ontroller]A[rea]N[etwork]-Datenbus 10 angeschlossen sind und die beispielsweise als Systemchipeinheit (gegebenenfalls einschließlich Transceivereinheit) und/oder als Mikrokontrollereinheit, etwa als Applikationskontrollereinheit und/oder als Protokollkontrollereinheit, ausgebildet sind.

5 Nachfolgend werden in Fig. 2 der Aufbau, die Funktion und die Struktur der zum Ausführen von Anwendungen (sogenannten Applikationen) vorgesehenen Teilnehmer 30, 32, 34, 36, 38 exemplarisch anhand einer detaillierten Darstellung des ersten Teilnehmers 30 veranschaulicht, der an den Knoten 20 des CAN-Datenbusses 10 angeschlossen ist und der über diesen CAN-Datenbus 10 angesprochen und/oder aktiviert werden kann. Das
10 Funktionsprinzip ist hierbei wie folgt:

Wenn beim verfahrensmäßigen Übergang des Systems 100 (vgl. Fig. 1) vom Zustand des Teilnetzbetriebs in den Zustand des Gesamtnetzbetriebs (vgl. Fig. 3) im Daten- oder Nachrichtenverkehr auf der CAN-Datenbusleitung 10 ein definiertes, beispielsweise kontinuierliches und/oder beispielsweise symmetrisches Signalpegelmuster (= sogenanntes
15 "Datenmuster" oder "data pattern"; vgl. Fig. 4), das im restlichen Daten- oder Nachrichtenverkehr nicht auftritt, vom sich im Zustand verringerter Stromaufnahme befindlichen Knoten 20 bzw. vom sich im Zustand verringerter Stromaufnahme befindlichen Teilnehmer 30, und hierbei im speziellen von einer an den Datenbus 10 angeschlossen, mit einer Kontrollogik ausgerüsteten Transceivereinheit 84 bzw. von einer die Transceivereinheit
20 84 aufnehmenden, permanent aus einer Batterieeinheit 70 versorgten Systemchipeinheit 80 erkannt wird, schaltet die Transceivereinheit 84 einen über eine Zuführungsleitung 76 an die Batterieeinheit 70 angeschlossen, mit der Transceivereinheit 84 in Verbindung 886 stehenden Spannungsregler 86 ein.

Sodann wird die Applikation über eine Verbindungsleitung 984 komplett
25 gestartet, indem der als Mikrokontrollereinheit 90 mit integrierter CAN-Controllereinheit ausgebildete Applikationsteilnehmer vom Spannungsregler 86 mit Spannung versorgt wird; wie aus der Darstellung der Fig. 2 hervorgeht, verläuft zwischen dem Spannungsregler 86 und der (Applikations-)Mikrokontrollereinheit 90 des weiteren noch eine Rücksetzleitung 986 ("reset").

30 Wenn hingegen vom Mustererkenner (= sogenannter "Pattern-Erkenner" oder Transceiver 84) keine auf dem CAN-Datenbus 10 anstehende Botschaft, Mitteilung oder Nachricht erkannt wird, wird der Spannungsregler 86 nicht eingeschaltet.

Über eine Moduskontrollschnittstelle ("mode control interface") 982 zwischen der Transceivereinheit 84 (bzw. der Systemchipeinheit 80) und der Mikrocontrollereinheit 90 kann das System 100 konfiguriert und gesteuert werden.

Ergänzend sei im Hinblick auf das anhand Fig. 2 veranschaulichte

5 Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung noch angemerkt, dass es für die Umsetzung unerheblich ist, ob ein integrierter Systemchip 80 oder diskrete Komponenten, wie Transceiver 84 und Spannungsregler 86, Verwendung finden.

Von den fünf Teilnehmern 30, 32, 34, 36, 38, von denen vorstehend in Fig. 2 der erste Teilnehmer 30 exemplarisch beschrieben wurde, befinden sich nun gemäß Fig. 1
10 zwei Teilnehmer 32, 38 in einem Zustand mit geringer Stromaufnahme, in dem diese beiden Teilnehmer 32, 38 durch die Signalpegel 40, 42, 44 (vgl. Fig. 3) des Datenverkehrs auf dem System 100 nicht angesprochen und demzufolge auch nicht aktiviert werden.

Durch die restlichen drei aktiven Teilnehmer 30, 34, 36 wird ein Teilnetzbetrieb T definiert, das heißt die drei Teilnehmer 30, 34, 36 kommunizieren
15 miteinander (dies ist durch den Doppelpfeil zwischen dem aktiven Teilnehmer 30 und dem aktiven Teilnehmer 34 sowie durch den Doppelpfeil zwischen dem aktiven Teilnehmer 34 und dem aktiven Teilnehmer 36 versinnbildlicht) und werden durch die Signalpegel 40, 42, 44 des Datenverkehrs auf dem System 100 angesprochen.

Das System 100 wird nun vom Teilnetzbetrieb T in einen Gesamtnetzbetrieb
20 G, in dem alle Knoten 20, 22, 24, 26, 28 bzw. alle Teilnehmer 30, 32, 34, 36, 38 durch die Signalpegel 46, 48 des Datenverkehrs auf dem System 100 angesprochen werden, überführt, indem auf dem System 100 für einen Zeitraum Δt ein Signalaruhepegel 50, das heißt im speziellen keine Änderung im Signalpegel festgestellt wird (= sogenannte Ruhephase); dieser Zeitraum der Ruhephase Δt ist größer als ein kritischer Zeitraum Δt_k von definierbarer und
25 einstellbarer Länge.

Andererseits wird dieser kritische Zeitraum Δt_k wiederum größer als der zeitliche Abstand Δt_d zwischen den einzelnen Botschaften, Nachrichten und Telegrammen des Datenverkehrs auf dem System 100 eingestellt, so dass die normalen zeitlichen Lücken Δt_d zwischen den Botschaften, Nachrichten und Telegrammen des Teilnetzbetriebs T nicht
30 ausreichen, um ein Ende des Teilnetzbetriebs T zu detektieren.

Dementsprechend versenden die Knoten 20, 24, 26 bzw. die Teilnehmer 30, 34, 36 während des Teilnetzbetriebs T in zyklischen zeitlichen Abständen, die kleiner als der kritische Δt_k sind, Botschaften, Nachrichten und Telegramme, um sicherzustellen, dass die

"selektiv schlafenden" Knoten 22, 28 oder die "selektiv schlafenden" Teilnehmer 32, 38 während des Teilnetzbetriebs T nicht geweckt werden.

Damit das vorliegende System 100 im laufenden Teilnetzbetrieb T (vgl. Fig. 3) auch die Möglichkeit hat, sofort und ohne Ruhephase die "schlafenden" Knoten 22, 28 bzw. die "schlafenden" Teilnehmer 32, 38 zu wecken, kann gemäß einer erfindungswesentlichen Weiterbildung ein besonderes Wecktelegramm (vgl. Fig. 4) zum insatz gelangen.

Diese "globale Weckbotschaft" bzw. dieses "globale Wecktelegramm" verwendet das gleiche nominale Pegelschema, zeichnet sich jedoch durch eine besondere Bitfolge aus, die im normalen Kommunikationsbetrieb nicht vorkommt und die im Datenfeld einer beliebigen Botschaft, einer beliebigen Nachricht oder eines beliebigen Telegramms frei definiert werden kann.

In diesem Zusammenhang können die sich im Zustand mit geringer Stromaufnahme befindlichen Knoten 22, 28 und/oder die sich im Zustand mit geringer Stromaufnahme befindlichen Teilnehmer 32, 38 des seriell vernetzten Systems 100 den laufenden Datenverkehr auf dem CAN-Systembus 10 auf ein kontinuierliches symmetrisches Datenmuster hin untersuchen und das Erkennen dieses Datenmusters als Weckereignis interpretieren.

Als besonders geeignete Bitfolge ist ein symmetrisches Datenmuster 62 oder 64 vorgesehen, das sich an mindestens einen beliebigen Identifier 60 (Adresse / Header) anschließt und das mit einfachen Mitteln von einer einfachen Hardware, und zwar auch ohne den Aufwand eines Protokollcontrollers, erkannt werden kann.

Damit besteht ein entscheidender Vorteil darin, dass das verwendete Protokoll nicht bitgenau verfolgt werden muss und dass weiterhin kein besonderer Botschaftsidentifier (Adresse / Header) eingesetzt werden muss, sondern dass vielmehr ein beliebiger Botschaftsidentifier 60 (Adresse / Header) verwendet werden kann; es genügt die Erkennung eines symmetrischen Musters (sogenanntes "pattern"), das im Datenfeld der Botschaft, der Nachricht oder des Telegramms entsprechend oft wiederholt werden kann.

Je mehr Datenbytes verwendet werden, desto häufiger kann dieses Muster darin vorhanden sein und desto besser kann darauf gefiltert werden. Die eingesetzten Datenmuster können beliebig geartet sein und zeichnen sich lediglich durch die häufige Wiederholung gleicher Bitphasen aus. Zum Filtern derartiger Datenmuster können sowohl an sich bekannte analoge Schaltungen als auch an sich bekannte digitale Schaltungen eingesetzt werden.

Zusammenfassend lässt sich also konstatieren, dass das anhand Fig. 3 veranschaulichte Verfahren das Implementieren eines Teilnetzbetriebs T innerhalb eines seriellen Bussystems 10 ermöglicht. Teile (= "selektiv schlafende" Knoten 22, 28 bzw. "selektiv schlafende" Teilnehmer 32, 38) des in den Figuren 1 und 2 gezeigten vernetzten Systems 100 können in einem Zustand mit reduzierter Stromaufnahme bleiben, wohingegen andere Teile (= "aktive" Knoten 20, 24, 26 bzw. "aktive" Teilnehmer 30, 34, 36) im Teilnetzbetrieb T miteinander kommunizieren und die Teile im Zustand der reduzierten Stromaufnahme nicht aufwecken.

Um nun diese "schlafenden" Knoten 22, 28 bzw. "schlafenden" Teilnehmer 32, 38 aufzuwecken, wird eine bestimmte Zeitspanne $\Delta t > \Delta t_k$ ohne Kommunikation auf dem Datenbus 10 dazu genutzt, um ein Aufwecken dieser "schlafenden" Knoten 22, 28 bzw. "schlafenden" Teilnehmer 32, 38 durch eine normale Botschaft, Nachricht oder Telegramm zu ermöglichen; Kriterium für das Ansprechen sämtlicher Knoten 20, 22, 24, 26, 28 bzw. sämtlicher Teilnehmer 30, 32, 34, 36, 38 am Datenbus 10 ist also, dass zuvor eine Ruhephase Δt des Bussystems vorlag, die größer als der einstellbare kritische Zeitraum Δt_k ist.

Alternativ oder in Ergänzung hierzu kann ein entsprechend gestaltetes symmetrisches Datenmuster 62, 64 (vgl. Fig. 4) innerhalb beliebiger Botschaften, Nachrichten oder Telegramme eingesetzt werden, um die "schlafenden" Knoten 22, 28 bzw. die "schlafenden" Teilnehmer 32, 38 ohne die Notwendigkeit einer zeitlichen Ruhephase Δt des Bussystems (= keine Kommunikation) "aufzuwecken".

BEZUGSZEICHENLISTE:

| | |
|-------|--|
| 100 | seriell vernetztes System, insbesondere seriellcs Datenbussystem |
| 10 | serieller Datenbus, insbesondere C[ontroller]A[rea]N[etwork]-Bus |
| 20 | erster Knoten des Systems 100 |
| 22 | zweiter Knoten des Systems 100 |
| 5 24 | dritter Knoten des Systems 100 |
| 26 | vierter Knoten des Systems 100 |
| 28 | fünfter Knoten des Systems 100 |
| 30 | erster Teilnehmer des Systems 100 |
| 32 | zweiter Teilnehmer des Systems 100 |
| 10 34 | dritter Teilnehmer des Systems 100 |
| 36 | vierter Teilnehmer des Systems 100 |
| 38 | fünfter Teilnehmer des Systems 100 |
| 40 | erster Signalpegel auf Datenbus 10 |
| 42 | zweiter Signalpegel auf Datenbus 10 |
| 15 44 | dritter Signalpegel auf Datenbus 10 |
| 46 | vierter Signalpegel auf Datenbus 10 |
| 48 | fünfter Signalpegel auf Datenbus 10 |
| 50 | Signalruhepegel auf Datenbus 10 |
| 60 | Identifizier (Adresse / Header) |
| 20 62 | erstes symmetrisches Datenmuster |
| 64 | zweites symmetrisches Datenmuster |
| 70 | Batterieeinheit |
| 76 | Verbindung zwischen Batterieeinheit 70 und Spannungsregler 86 |
| 80 | Chipeinheit, insbesondere Systemchipeinheit |
| 25 84 | Transceivereinheit der Chipeinheit 80 |
| 86 | Spannungsregler der Chipeinheit 80 |
| 886 | Verbindung zwischen Transceivereinheit 84 und Spannungsregler 86 |
| 90 | Mikrocontrollereinheit |
| 982 | Schnittstelle zwischen Transceivereinheit 84 und Mikrocontrollereinheit 90 |

| | |
|--------------|---|
| 984 | Verbindung zwischen Spannungsregler 86 und Mikrocontrollereinheit 90 |
| 986 | Rücksetzleitung zwischen Spannungsregler 86 und Mikrocontrollereinheit 90 |
| G | Gesamtnetzbetrieb |
| T | Teilnetzbetrieb |
| 5 Δt | Zeitraum |
| Δt_d | zeitlicher Abstand |
| Δt_k | kritischer Zeitraum |

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zum Überführen eines seriell vernetzten Systems (100), insbesondere eines seriellen Datenbussystems, von einem Teilnetzbetrieb (T), in dem mindestens ein Knoten (22, 28) und/oder mindestens ein Teilnehmer (32, 38) des Systems (100) sich in einem Zustand verringerter Stromaufnahme befindet und durch die Signalpegel (40, 42, 44) des Datenverkehrs auf dem System (100) nicht angesprochen und/oder nicht aktiviert wird, in einen Gesamtnetzbetrieb (G), in dem alle Knoten (20, 22, 24, 26, 28) und/oder alle Teilnehmer (30, 32, 34, 36, 38) des Systems (100) durch die Signalpegel (46, 48) des Datenverkehrs auf dem System (100) angesprochen und/oder aktiviert werden, dadurch gekennzeichnet, dass das System (100) vom Teilnetzbetrieb (T) in den Gesamtnetzbetrieb (G) überführt wird, wenn auf dem System (100) für einen Zeitraum (Δt), der größer als ein kritischer Zeitraum (Δt_k) von definierbarer oder einstellbarer Länge ist, ein Signalaruhepegel (50) und/oder keine Änderung im Signalpegel festgestellt wird.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der kritische Zeitraum (Δt_k) größer als der zeitliche Abstand (Δt_d) zwischen den einzelnen Botschaften, Nachrichten oder Telegrammen des Datenverkehrs auf dem System (100) gewählt wird.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass von mindestens einem der am Teilnetzbetrieb (T) teilnehmenden Knoten (20, 24, 26) und/oder Teilnehmer (30, 34, 36) in zyklischen zeitlichen Abständen, die kleiner als der kritische Zeitraum (Δt_k) sind, Botschaften, Nachrichten oder Telegramme versendet werden.
4. Seriell vernetztes System (100), das von einem Teilnetzbetrieb (T), in dem mindestens ein Knoten (22, 28) und/oder mindestens ein Teilnehmer (32, 38) des Systems (100) sich in einem Zustand verringerter Stromaufnahme befindet und durch die Signalpegel (40, 42, 44) des Datenverkehrs auf dem System (100) nicht ansprechbar und/oder nicht aktivierbar ist, in einen Gesamtnetzbetrieb (G), in dem alle Knoten (20, 22, 24, 26, 28) und/oder alle Teilnehmer (30, 32, 34, 36, 38) des Systems (100) durch die Signalpegel (46, 48) des Datenverkehrs auf dem System (100) ansprechbar und/oder aktivierbar sind, zu

überführen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Übergang vom Teilnetzbetrieb (T) in den Gesamtnetzbetrieb (G) erfolgt, wenn sich das System (100) für einen Zeitraum (Δt), der größer als ein kritischer Zeitraum (Δt_k) von definierbarer oder einstellbarer Länge ist, im Zustand des Signalaruhepegels (50) und/oder eines unveränderten Signalpegels befindet.

5

5. System gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der kritische Zeitraum (Δt_k) größer als der zeitliche Abstand (Δt_d) zwischen den einzelnen Botschaften, Nachrichten oder Telegrammen des Datenverkehrs auf dem System (100) ist.

10 6. System gemäß Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der am Teilnetzbetrieb (T) teilnehmenden Knoten (20, 24, 26) und/oder Teilnehmer (30, 34, 36) in zyklischen zeitlichen Abständen, die kleiner als der kritische Zeitraum (Δt_k) sind, Botschaften, Nachrichten oder Telegramme versendet.

15 7. System gemäß mindestens einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das System (100) mindestens einen seriellen Datenbus (10), insbesondere mindestens einen C[ontroller]A[rea]N[etwork]-Bus, aufweist.

20 8. System gemäß mindestens einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Teilnehmer (30, 32, 34, 36, 38):

- als mindestens eine Chipeinheit (80), insbesondere als mindestens eine Systemchipeinheit; und/oder
- als mindestens eine zum Ausführen mindestens einer Applikation vorgesehene Mikrocontrollereinheit (90) ausgebildet ist.

25

9. Transceivereinheit (84), insbesondere zum Durchführen eines Verfahrens gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3 und/oder insbesondere mindestens einem System (100) gemäß mindestens einem der Ansprüche 4 bis 8 zugeordnet, dadurch gekennzeichnet, dass die Transceivereinheit (84):

30 - an mindestens einen seriellen Datenbus (10), insbesondere an mindestens einen C[ontroller]A[rea]N[etwork]-Bus, angeschlossen ist; und

- mit mindestens einer zum Ausführen mindestens einer Applikation vorgesehenen Mikrocontrollereinheit (90) in Verbindung (982) steht.

10. Transceivereinheit gemäß Anspruch 9, gekennzeichnet durch mindestens eine der Transceivereinheit (84) zugeordnete und/oder in die Transceivereinheit (84) implementierte Kontrolllogik.

5 11. An mindestens eine Batterieeinheit (70) angeschlossener, mit mindestens einer Transceivereinheit (84), insbesondere gemäß Anspruch 9 oder 10, in Verbindung (886) stehender Spannungsregler (86) zum Versorgen mindestens einer zum Ausführen mindestens einer Applikation vorgesehenen Mikrocontrollereinheit (90) mit Spannung im Falle des Erkennens mindestens eines definierten, insbesondere kontinuierlichen und/oder
10 insbesondere symmetrischen Signalpegelmusters in mindestens einer auf mindestens einem seriellen Datenbus (10), insbesondere auf mindestens einem C[ontroller]A[rea]N[etwork]-Bus, anstehenden eingehenden, mindestens einer Applikation zugeordneten Nachricht durch die Transceivereinheit (84).

15 12. Chipeinheit (80), insbesondere Systemchipeinheit, zum Ansprechen und/oder Aktivieren mindestens einer mindestens einem seriellen Datenbus (10), insbesondere mindestens einem C[ontroller]A[rea]N[etwork]-Bus, zugeordneten, zum Ausführen mindestens einer Applikation vorgesehenen Mikrocontrollereinheit (90), gekennzeichnet durch:

- 20 - mindestens eine Transceivereinheit (84) gemäß Anspruch 9 oder 10; und
- mindestens einen Spannungsregler (86) gemäß Anspruch 11.

13. Mindestens einem seriellen Datenbus (10), insbesondere mindestens einem C[ontroller]A[rea]N[etwork]-Bus, zugeordnete, zum Ausführen mindestens einer Applikation
25 vorgesehene Mikrocontrollereinheit (90), die mit Spannung zu versorgen ist nur im Falle des Erkennens mindestens eines definierten, insbesondere kontinuierlichen und/oder insbesondere symmetrischen Signalpegelmusters in mindestens einer auf dem Datenbus (10) anstehenden eingehenden, mindestens einer Applikation zugeordneten Nachricht durch mindestens eine Transceivereinheit (84), insbesondere gemäß Anspruch 9 oder 10.

30 14. Mikrocontrollereinheit (90) gemäß Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrocontrollereinheit (90) durch die Transceivereinheit (84) aktivierbar ist.

15. Verwendung:

- eines Verfahrens gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3; und/oder
 - mindestens eines Systems (100) gemäß mindestens einem der Ansprüche 4 bis 8; und/oder
 - mindestens einer Chipeinheit (80) gemäß Anspruch 12; und/oder
- 5 - mindestens einer Mikrocontrollereinheit (90) gemäß Anspruch 13 oder 14 in der Automobilelektronik, insbesondere in der Elektronik von Kraftfahrzeugen.